Interaction graphique

Michel Beaudouin-Lafon
Laboratoire de Recherche en Informatique
Université de Paris-Sud / CNRS URA 410

mbl@lri.fr
http://www-ihm.lri.fr

Interaction graphique

- manipulation directe
- machines à états
- tâches élémentaires
  - d'après Foley et van Dam
- modes d'interaction
- évolutions
- interaction instrumentale

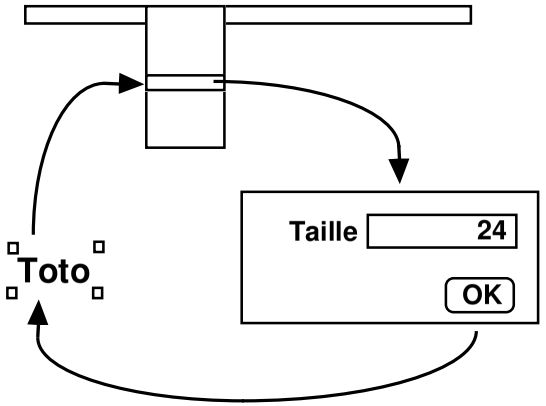
Manipulation directe

- Représentation permanente des objets d'intérêt
- Utilisation d'actions physiques au lieu d'une syntaxe complexe
- Opérations rapides, incrémentales, réversibles dont les actions sur les objets sont immédiatement visibles
- Apprentissage selon une approche progressive afin de permettre l'utilisation de l'interface avec un minimum de connaissances

Mise en oeuvre

- **Présentation**
  - fenêtres
  - représentations graphiques
- **Entrées**
  - pointage, sélection, tracé
    - interférence possible sélection / tracé
- **Boucle perception-action**
  - feed-back

Manipulation indirecte



Manipulation directe

Problèmes

- **Identifier les objets d'intérêt**
  - **exemple : les styles de Word**
- **Manipulation directe / indirecte ?**
  - **menus**
  - **boîtes de dialogue**
  - **barres de défilement**
  - **etc.**
- **Approche pragmatique ...**

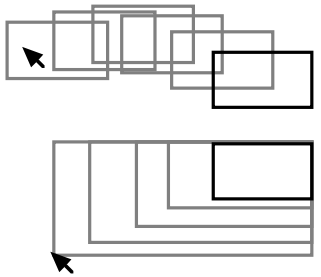
Entrées : feedback

- **Pointage**

- **Sélection (click, altéré ou non)**

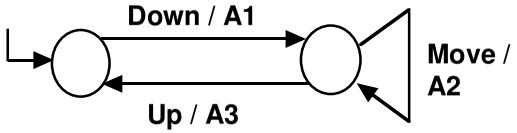
Entrées : feedback

- **Tracé : "fantômes" ou ombres**



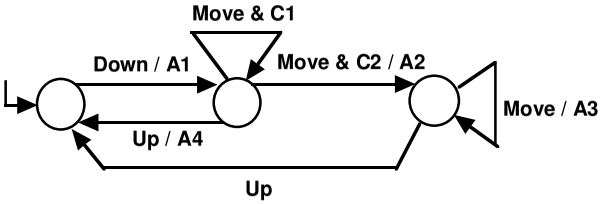
Machines à états

- **Automates étendus**
  - actions associées aux transitions
  - conditions associées aux transitions
- **"Rubber-band"**



Machines à états

- **Sélection / Tracé**



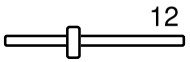
Tâches de l'interaction graphique

- Tâches de saisie
- Tâches de sélection
- Tâches de déclenchement
- Tâches de défilement
- Tâches de spécification d'arguments et de propriétés
- Tâches de transformation

Tâches de saisie

- **Saisie de texte**
  - boîte de saisie + clavier

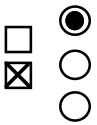
- **Saisie de quantités**
  - potentiomètre



- **Saisie de positions**
  - pointage

- **Saisie de tracés**
  - échantillonage (feed-back = encre)

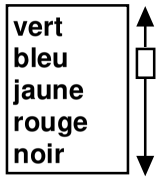
Tâches de sélection



- **Choix d'un ou plusieurs éléments dans un ensemble**
  - cardinal fixe ou variable
  - cardinal petit ou grand
- **Cardinal fixe**
  - menu, boutons radio, cases à cocher
- **Cardinal variable**
  - pointage, liste, saisie de nom

Tâches de sélection

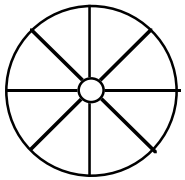
- **Sélection multiple**
  - par groupe ou par intervalle
  - par ajout/retrait
- **Combinaison de techniques**



entrée d'un
préfixe au clavier

Tâches de sélection

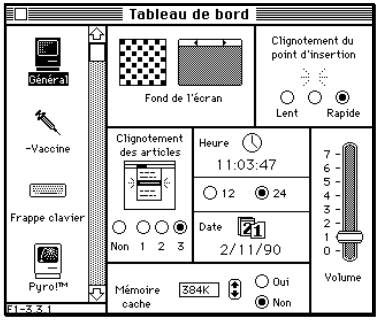
- **Menus**
  - déroulants, pop-up, fixes (palettes)
- **Menus hiérarchiques**
- **Menus détachables**
- **Menus circulaires**



- **"Marking Menus"**
  - combiné avec reconnaissance de trace

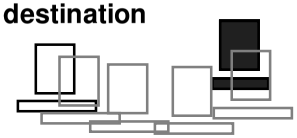
Tâches de sélection

exemples



Tâches de déclenchement

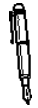
- Boutons et menus OK
- Cliquer-Tirer (drag'n'drop)
  - L'action dépend de la source et de la destination



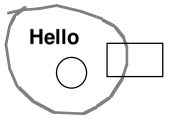
- Entrée gestuelle
  - Spécification simultanée de la commande et de l'objet

Tâches de déclenchement

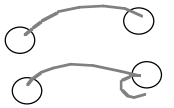
Entrée gestuelle



Création

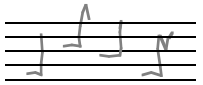


Sélection

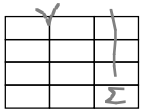


Déplacement
Copie

Destruction



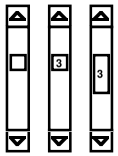
Editeur musical



Tableur

Tâches de défilement

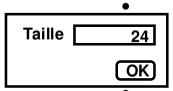
- Barres de défilement
  - sens du défilement
  - découplage spatial



- Défilement direct

- Défilement automatique

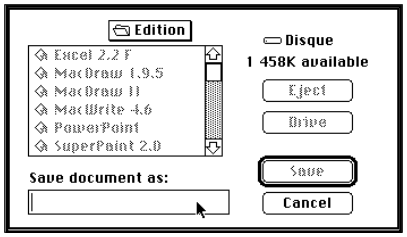
Tâches de spécification d'arguments et de propriétés

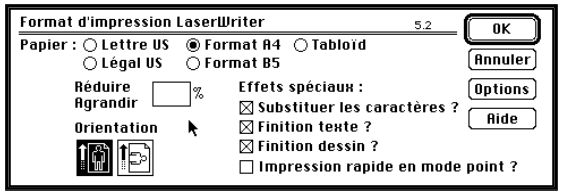


- Boîtes de dialogue
  - découplage temporel et spatial entre la spécification de la commande, de ses paramètres, et son exécution
  - - boîtes modales ou non modales
  - - parties optionnelles, boîtes à onglets
- Boîtes de propriétés
  - effet immédiat des modifications sur les objets de la sélection

Tâches

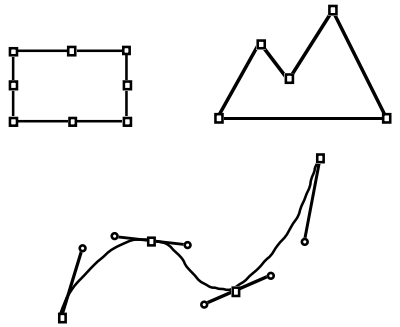
exemples





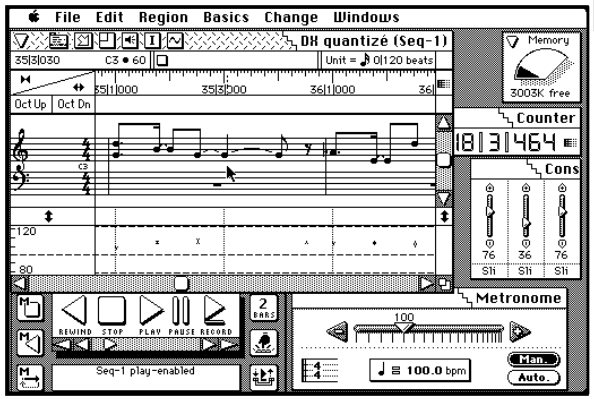
Tâches de transformation

- **Poignées de manipulation**



Manipulation directe

Exemple



Modes d'interaction

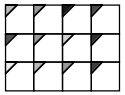
- **Mode = état de l'interface dans lequel les actions de l'utilisateur sont interprétées de façon homogène et différente des autres modes.**
- **Mauvais exemple : vi**
- **Bon exemple : palette d'outils**

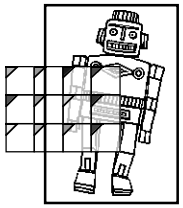
Modes d'interaction

- **Modes spatiaux**
  - La même action en des endroits différents produit des effets différents
- **Modes temporels**
  - La même action à des moments différents produit des effets différents
  - Pb : Initiative du changement de mode
- **Micro-modes**
  - modes liés à une action physique

Evolutions

- **Toolglasses :**
  - interaction bimanuelle

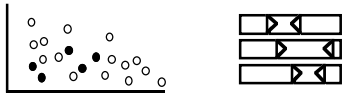




- **Utilisation de la 3D**

Evolutions

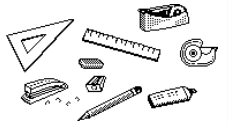
- **Dynamic queries :**
  - couplage permanent action/réponse



- **Pad++ :**
  - surface zoomable indéfiniment

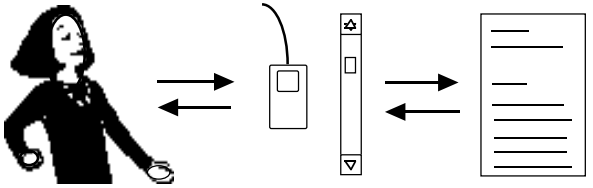
Interaction instrumentale

- **L'action sur un objet nécessite un intermédiaire :** ***l'instrument d'interaction***
- **Au niveau physique :**
  - le périphérique d'entrée



- **Au niveau logique :**
  - l'élément visuel : curseur, widget, etc.
- **L'instrument véhicule le retour d'information**

Instrument d'interaction



Interaction instrumentale

- Instruments de l'interaction graphique
  - outils d'une palette, menus
  - barres de défilement
  - boîtes de dialogue et de propriétés
  - poignées
  - ToolGlasses, etc.
- Manipulation directe / indirecte => manipulation instrumentale

Réification des instruments

- Un instrument résulte de la réification d'une commande
- Un instrument est lui-même un objet (d'intérêt)
- Un instrument est donc éditable, grâce à des (méta-)instruments

Conclusion

- Adapter l'interaction au problème
  - ... et non l'inverse
- Exploiter les capacités de perception de l'utilisateur
  - importance du feed-back
- Limitations des boîtes à outils
  - jeu de widgets prédéfini
  - définition de nouveaux widgets difficile